

QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Martes 18 de mayo de 2004 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

3 4 5 6 7 0

✦

1. ¿Cuántos átomos de hidrógeno hay en un mol de etanol, C_2H_5OH ?

- A. 5
- B. 6
- C. $1,0 \times 10^{23}$
- D. $3,6 \times 10^{24}$

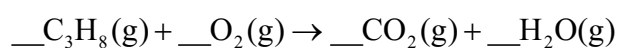
2. La composición porcentual en masa de los elementos en un compuesto es

$$C = 72 \%, \quad H = 12 \%, \quad O = 16 \%$$

¿Cuál es la relación molar C : H en la fórmula empírica del compuesto?

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 1 : 6
- D. 6 : 1

3. ¿Cuál es el coeficiente del $O_2(g)$ cuando se ajusta la siguiente ecuación?



- A. 2
- B. 3
- C. 5
- D. 7

4. ¿Cuántos protones, neutrones y electrones hay en la especie $^{26}\text{Mg}^{2+}$?

	Protones	Neutrones	Electrones
A.	10	14	12
B.	12	14	10
C.	12	26	10
D.	14	12	12

5. ¿Qué número total de orbitales p que contengan uno o más electrones hay en el átomo de germanio (número atómico 32)?

- A. 2
- B. 3
- C. 5
- D. 8

6. ¿Cuál(es) de las propiedades físicas que se indican a continuación disminuye(n) a medida que aumenta el número atómico tanto para los metales alcalinos como para los halógenos?

- I. Radio atómico
- II. Energía de ionización
- III. Punto de fusión

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo III
- D. Sólo I y III

7. ¿Cuál(es) de los siguientes óxidos es(son) gaseoso(s) a temperatura ambiente?



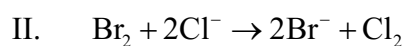
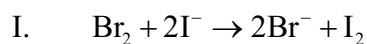
A. Sólo I

B. Sólo III

C. Sólo I y II

D. Sólo II y III

8. ¿Cuál(es) de las reacciones que se transcriben a continuación transcurre(n) tal como está(n) escrita(s)?



A. Sólo I

B. Sólo II

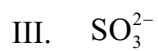
C. Ambas, I y II

D. Ninguna

9. Sobre la base de los valores de electronegatividad, ¿cuál es el enlace más polar?



10. ¿Cuál(es) de las siguientes especies es(son) plana(s) (tiene(n) todos sus átomos en un plano) ?



- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo I y II
- D. Sólo II y III

11. ¿Qué sustancia es más soluble en agua a 298 K (en mol dm^{-3}) ?

- A. CH_3CH_3
- B. CH_3OCH_3
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

12. ¿Cuál es la forma molecular y la hibridación del átomo de nitrógeno en el NH_3 ?

	Forma molecular	Hibridación
A.	tetraédrica	sp^3
B.	plana triangular	sp^2
C.	pirámide trigonal	sp^2
D.	pirámide trigonal	sp^3

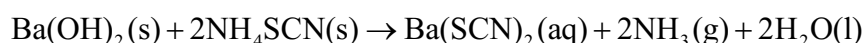
13. ¿Cuál de los siguientes enunciados sobre los enlaces pi y sigma es correcto?

- A. Los enlaces sigma se forman sólo a partir de orbitales s y los enlaces pi se forman sólo a partir de orbitales p.
- B. Los enlaces sigma se forman sólo a partir de orbitales p y los enlaces pi se forman sólo a partir de orbitales s.
- C. Los enlaces sigma se forman a partir de orbitales s u orbitales p y los enlaces pi se forman sólo a partir de orbitales p.
- D. Los enlaces sigma y pi se forman a partir de orbitales s o p.

14. ¿Para qué conjunto de condiciones una masa fija de un gas ideal ocupa mayor volumen?

	Temperatura	Presión
A.	baja	baja
B.	baja	alta
C.	alta	alta
D.	alta	baja

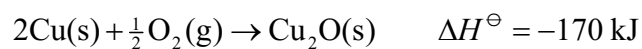
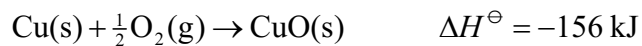
15. Cuando se mezclan Ba(OH)_2 y NH_4SCN sólidos, se produce una solución y la temperatura disminuye.



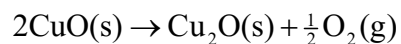
¿Qué enunciado sobre la energía de esta reacción es correcto?

- A. La reacción es endotérmica y ΔH es negativo.
- B. La reacción es endotérmica y ΔH es positivo.
- C. La reacción es exotérmica y ΔH es negativo.
- D. La reacción es exotérmica y ΔH es positivo.

16. Usando las siguientes ecuaciones



¿cuál es el valor de ΔH^\ominus (expresado en kJ) para la siguiente reacción?



- A. 142
- B. 15
- C. -15
- D. -142

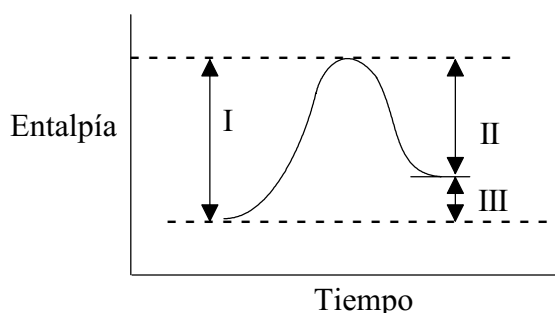
17. ¿Qué reacción tiene el valor de ΔH^\ominus más negativo?

- A. $\text{LiF(s)} \rightarrow \text{Li}^+(\text{g}) + \text{F}^-(\text{g})$
- B. $\text{Li}^+(\text{g}) + \text{F}^-(\text{g}) \rightarrow \text{LiF(s)}$
- C. $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$
- D. $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(s)}$

18. ¿Qué reacción transcurre con mayor aumento de entropía?

- A. $\text{Pb(NO}_3)_2(\text{s}) + 2\text{KI(s)} \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2\text{KNO}_3(\text{s})$
- B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$
- C. $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- D. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI(g)}$

19. ¿Cuál(es) de las cantidades del siguiente diagrama entálpico se verá(n) afectada(s) por el uso de un catalizador?



- A. Sólo I
- B. Sólo III
- C. Sólo I y II
- D. Sólo II y III
20. ¿Cuál es la definición de *período de semirreacción* para una reacción de primer orden?
- A. El tiempo necesario para que la cantidad de un reactivo disminuya a la mitad.
- B. La mitad del tiempo necesario para que un reactivo se gaste completamente.
- C. La mitad del tiempo necesario para que una reacción alcance su velocidad máxima.
- D. El tiempo necesario para que una reacción alcance la mitad de su velocidad máxima.
21. Los valores de una constante de velocidad, k , y la temperatura absoluta, T , se pueden usar para determinar la energía de activación de una reacción por un método gráfico. ¿Qué gráfico produce una línea recta?
- A. k en función de T
- B. k en función de $\frac{1}{T}$
- C. $\ln k$ en función de T
- D. $\ln k$ en función de $\frac{1}{T}$

22. En la siguiente reacción

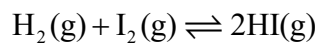


¿cuál(es) de los siguientes cambios producirá(n) un aumento de la concentración de amoníaco en equilibrio?

- I. Aumento de presión
- II. Aumento de temperatura
- III. Agregado de catalizador

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo I y II
- D. Sólo II y III

23. Para la siguiente reacción



a una determinada temperatura, las concentraciones en equilibrio son (en mol dm^{-3}):

$$[\text{H}_2] = 0,30; [\text{I}_2] = 0,30; [\text{HI}] = 3,0$$

¿Cuál es el valor de K ?

- A. 5,0
- B. 10
- C. 15
- D. 100

24. ¿Cuál(es) de las siguientes soluciones se debe(n) añadir a 50 cm^3 de $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ para obtener una solución buffer o tampón?
- I. 50 cm^3 de $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
 - II. 25 cm^3 de $\text{NaOH}(\text{aq})$ de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
 - III. 50 cm^3 de $\text{NaOH}(\text{aq})$ de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
- A. Sólo I
 - B. Sólo I y II
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III
25. ¿Qué ecuación representa una reacción ácido-base de acuerdo con la teoría de Lewis **pero no** de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry?
- A. $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - B. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}(\text{aq})$
 - C. $\text{BaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
 - D. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$
26. ¿Cuál es la concentración de iones OH^- (expresada en mol dm^{-3}) en una solución acuosa en la que la $[\text{H}^+] = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$? ($K_w = 1,0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$)
- A. $2,0 \times 10^{-3}$
 - B. $4,0 \times 10^{-6}$
 - C. $5,0 \times 10^{-12}$
 - D. $2,0 \times 10^{-17}$

27. ¿Cuál es la relación entre K_a y pK_a ?

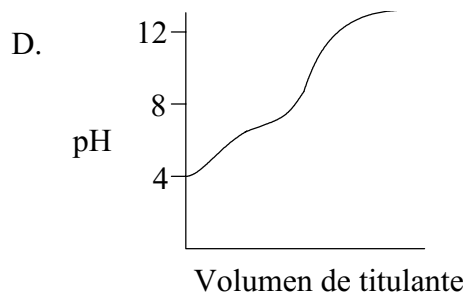
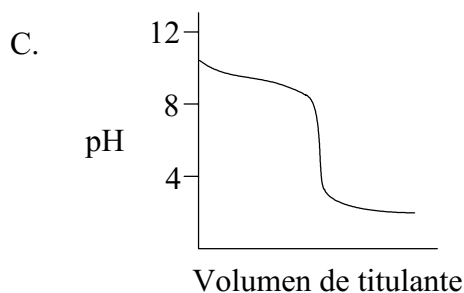
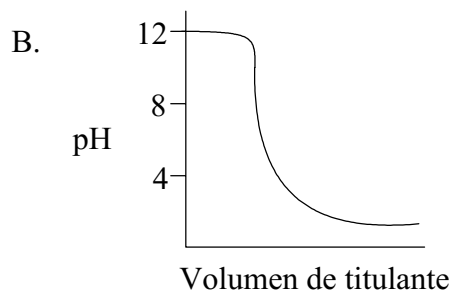
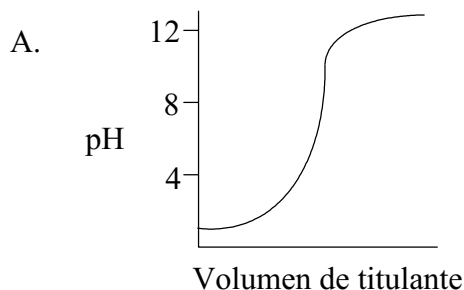
A. $pK_a = -\log K_a$

B. $pK_a = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{K_a}$

C. $pK_a = \log K_a$

D. $pK_a = \frac{1,0}{K_a}$

28. ¿Qué curva se produce cuando se titula una base débil de concentración $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ con un ácido fuerte de concentración $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$?



29. ¿Qué le sucede al ion $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ cuando se convierte en $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$?

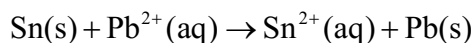
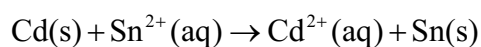
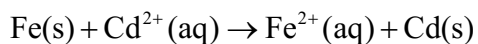
A. Su número de oxidación disminuye y sufre reducción.

B. Su número de oxidación disminuye y sufre oxidación.

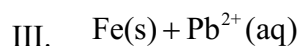
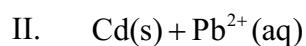
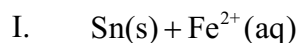
C. Su número de oxidación aumenta y sufre reducción.

D. Su número de oxidación aumenta y sufre oxidación.

30. Las siguientes reacciones son espontáneas tal como están escritas.



¿Cuál(es) de los siguientes pares reaccionará(n) espontáneamente?



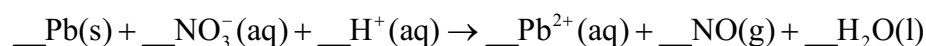
A. Sólo I

B. Sólo II

C. Sólo III

D. Sólo II y III

31. ¿Cuál será el coeficiente del H^+ cuando la siguiente ecuación esté ajustada?



A. 2

B. 4

C. 6

D. 8

32. ¿Qué combinación de signos para E^\ominus y ΔG^\ominus corresponde a una reacción electroquímica espontánea?

	E^\ominus	ΔG^\ominus
A.	+	+
B.	+	–
C.	–	–
D.	–	+

33. ¿Cuáles de los siguientes factores afectan la cantidad de producto formado durante la electrólisis?

- I. La corriente usada
- II. La duración de la electrólisis
- III. La carga del ion

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

34. ¿Qué enunciado sobre los miembros vecinos de todas las series homólogas es correcto?

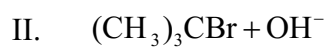
- A. Tienen la misma fórmula empírica.
- B. Se diferencian en un grupo CH_2 .
- C. Tienen grupos funcionales diferentes.
- D. Se diferencian en el grado de insaturación.

35. ¿Qué compuesto presenta isómeros ópticos?

- A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$
- B. $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$
- C. CH_3CHBrI
- D. HCOOCH_3

36. ¿Qué producto se forma por reacción entre CH_2CH_2 y HBr ?
- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
 - B. CH_2CHBr
 - C. BrCHCHBr
 - D. CH_3CHBr_2
37. ¿Cuántas líneas presenta el espectro de ^1H NMR del $\text{C}(\text{CH}_3)_4$?
- A. 1
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 12
38. ¿De cuál(es) de las siguientes formas reacciona el benceno, C_6H_6 ?
- I. Combustión
 - II. Hidrogenación
 - III. Sustitución
- A. Sólo I
 - B. Sólo I y II
 - C. Sólo I y III
 - D. I, II y III

39. ¿Qué reacción(reacciones) comprende(n) la formación de un ion positivo?



- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Ambas I y II
- D. Ninguna

40. ¿Cuál es el producto principal que se forma cuando se calienta enérgicamente una mezcla de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y H_2SO_4 concentrado?

- A. CH_3CH_3
 - B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SO}_4$
 - C. CH_3COOH
 - D. CH_2CH_2
-